

邢颖,谭裕模,梁潘霞,等.不同滴灌用肥配方对甘蔗苗期生长及养分积累的影响[J].江苏农业科学,2018,46(15):97-99.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.15.026

不同滴灌用肥配方对甘蔗苗期生长及养分积累的影响

邢颖,谭裕模,梁潘霞,廖青,潘丽萍,黄太庆,江泽普,杨绍铎,陈桂芬,谢如林
(广西农业科学院农业资源与环境研究所,广西南宁 530007)

摘要:为避免土壤因素的干扰,采用沙培方式模拟田间进行滴灌施肥。共设置 4 个不同配方(即配方 A: $N:P_2O_5:K_2O$ 含量比为 14:9:14;配方 B: $N:P_2O_5:K_2O$ 含量比为 14:9:14 + 中微量元素 Si、Zn、B;配方 C: $N:P_2O_5:K_2O$ 含量比为 14:9:14 + 中微量元素 Si、Zn、B + 氨基酸;配方 D: $N:P_2O_5:K_2O$ 含量比为 14:9:14 + 中微量元素 Si、Zn、B + 腐殖酸)及不施肥对照处理。结果表明:甘蔗苗期形态指标和生理指标以配方 A 效果最佳,显著高于配方 B,与配方 C、D 差异不显著。甘蔗苗期干物质累积量以配方 A 效果最佳,但其与配方 C、D 差异不显著,这可能是因为微量元素、氨基酸或腐殖酸的添加对干物质积累没有显著效果。养分累积量仍以配方 A 效果最佳,且其氮磷钾的累积量显著高于其他配方。根据上述试验结果初步认为在甘蔗苗期采用 $N:P_2O_5:K_2O$ 含量比为 14:9:14 配比时,可以满足甘蔗苗期生长对养分的需求。本试验为甘蔗滴灌用肥参数提供了更多数据参考,为广西滴灌施肥技术提供更科学的技术支撑。

关键词:滴灌;水溶肥;甘蔗;苗期;生长;养分积累

中图分类号: S566.106 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)15-0097-02

甘蔗是我国主要的糖料,我国食糖 85% 都来自甘蔗^[1]。根据广西壮族自治区政府有关规划,广西在近年内要发展以水肥一体化技术为主的甘蔗设施农业面积达 33.33 万 hm^2 ,占广西总种植面积的 30% 以上,计划原料产量达 120 t/ hm^2 。目前,水肥一体化技术在甘蔗施肥上的应用尚不成熟,与之配套的施肥参数成为研究重点。谭宏伟等研究发现,与常规灌溉施肥相比,滴灌减量施肥处理对甘蔗不同生长阶段(苗期、分蘖期、伸长期和成熟期)、氮(N)、磷(P_2O_5)、钾(K_2O)的吸收量和吸收强度均有显著的促进作用,甘蔗产量和品质也得到显著提高^[2]。邢颖等研究发现,与常规施肥相比,滴灌施肥用量为常规施肥量的 30%~50% 时,蔗茎产量、各项农艺指标均处同等水平,且显著高于对照,这说明滴灌施肥可节约用肥 50%~70%^[3]。邢颖等研究表明,全程使用甘蔗滴灌专用液肥,可提高 13.04% 的甘蔗产量^[4]。综上所述,甘蔗施肥采用水肥一体化技术,除水利设置配套外,合理的滴灌用肥配方也非常重要。因此,合理、高效的水溶肥配方,既能减少甘蔗施肥的浪费及环境问题,又能保证甘蔗生长需求,同时降低生产成本。由于甘蔗生长周期长,植株个体大,田间试验受环境影响大;因此,笔者选用室内试验,作为甘蔗养分研究的补充手段。室内培养常采用沙培^[5-6]、(土)盆栽^[7]和水培(液培)法,本试验选用沙培模拟大田滴灌的方式进行研究。苗

期是甘蔗生长的关键初始阶段,出苗好坏影响甘蔗整个生育期及产量,因此本试验研究甘蔗苗期不同滴灌用肥配方对甘蔗生长及养分积累的影响,为甘蔗水肥一体化技术提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试品种 供试品种为柳城 05-136。

1.1.2 试验地点 广西农业科学院农业资源与环境研究所塑料大棚,盆栽沙培。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 2016 年 8 月 25 日种植,每盆 2 芽,装沙 18 kg。试验共设 4 个处理:配方 A ($N:P_2O_5:K_2O = 14:9:14$)、配方 B ($N:P_2O_5:K_2O = 14:9:14$,中微量元素 Si、Zn、B)、配方 C ($N:P_2O_5:K_2O = 14:9:14$,中微量元素 Si、Zn、B、氨基酸)、配方 D ($N:P_2O_5:K_2O = 14:9:14$,中微量元素 Si、Zn、B、腐殖酸)。设全程清水滴灌为对照,3 次重复。试验用肥均采用模拟滴灌进行,配方中氮磷钾比例、不同形态氮磷钾量及滴灌用水量均参考李奇伟等的试验^[1]。

1.2.2 取样与测定 甘蔗出苗时间为 2016 年 8 月 31 日,于 2016 年 10 月 29 日进行苗期株高、叶片数、SPAD 值调查并取样测定根系活力、氮磷钾养分指标。用 SPAD-502 叶绿素仪对甘蔗幼苗叶片进行 SPAD 值测量,每张叶片测量 15 次取平均值。用烘箱 105 $^{\circ}C$ 下杀青 15 min,70 $^{\circ}C$ 恒温烘干,称取干质量。采用氯化三苯基四氮唑法(TTC 法)测定根系活力,在波长 485 nm 处测定 0.3 g 根尖样品中 TTC 的还原量,根系活力用 TTC 还原强度 [$\mu g/(g \cdot h)$] 表示^[8]。植株样品经 $H_2SO_4-H_2O_2$ 消化后,氮、磷、钾含量分别用奈氏比色法、钼钒黄比色法、火焰光度法测定^[9]。

1.3 数据处理

数据采用 Excel 和 DPS 软件处理分析。

收稿日期:2017-3-16

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金(编号:CARS-20-3-5);广西农业科学院农业资源与环境研究所基本业务专项(编号:桂农科 2014);广西科学研究与开发计划项目(编号:桂科合 14125008-2-15)。

作者简介:邢颖(1986—),女,青海西宁人,硕士,助理研究员,主要从事土壤生态与高值农业方面研究。E-mail:xingying-126@163.com。

通信作者:谭裕模,硕士,研究员,主要从事甘蔗栽培施肥研究工作。E-mail:tanyumo@126.com。

2 结果与分析

2.1 不同水溶肥配方对甘蔗幼苗形态生长及生理指标的影响

从表 1 可以看出,不同水溶肥配方对甘蔗幼苗生长及生理指标均有显著影响。株高是植物生长形态特征最为直观的表现,处理 A、C、D 的株高显著高于处理 B。说明仅含氮磷钾的配方或在氮磷钾及微量元素的基础上加入氨基酸或腐殖酸有利于甘蔗株高的增加。叶片数可以反映植株生长速度,叶片数多的植株比叶片数少的生长得快。不同水溶肥配方均能

促进叶片生长,叶片数均显著高于对照处理;趋势与株高一致,株高高的处理叶片数多。处理 A 根冠比显著高于其他处理,且其他处理间差异不显著。叶片 SPAD 值与叶绿素含量呈正相关;叶绿素含量越高,SPAD 值就越大。从表 1 可以看出,不同处理的叶片 SPAD 值均存在一定差异;其中,处理 A 叶片 SPAD 值最高,这与甘蔗苗期株高、根冠比趋势一致,说明叶绿素含量对甘蔗生长有重要作用。根系是植物生长发育的重要器官,提供生长所需水分和营养元素等。根系活力反映了根系吸收、合成代谢的能力。因此,根系活力越强,甘蔗生长越好。由表 1 可知,处理 A 根系活力最强。

表 1 不同水溶肥配方甘蔗幼苗形态生长及生理指标状况

处理	株高 (cm)	叶片数 (张)	根冠比 (%)	叶片 SPAD 值	根系活力 [μg/(g·h)]
CK	12.3 ± 0.5c	5.1 ± 0.2c	0.42 ± 0.35c	31.73 ± 3.62d	46.00 ± 1.74c
A	30.0 ± 0.7a	9.5 ± 0.4a	0.66 ± 0.41a	51.80 ± 2.64a	176.82 ± 6.97a
B	22.1 ± 2.2b	8.2 ± 0.5b	0.52 ± 0.72b	42.40 ± 2.42c	154.71 ± 8.92ab
C	29.0 ± 1.5a	9.3 ± 0.3a	0.56 ± 0.07b	46.27 ± 2.78bc	143.33 ± 7.10b
D	28.2 ± 1.4a	9.9 ± 0.7a	0.56 ± 1.12b	50.07 ± 1.92ab	154.82 ± 7.40ab

注:同列数据后不同小写字母表示处理间差异显著($P < 0.05$)。下表同。

2.2 不同水溶肥配方对甘蔗幼苗干物质积累和分配的影响

干物质量可以反映植株吸收养分,通过光合作用积累光合产物的能力。由表 2 可知,地上部干质量最大的为处理 A,最小的为处理 B,处理 C、D 差异不显著。根系干质量最大为处理 C,其他处理差异不显著。总体来看,地上部与地下部干物质积累规律类似,说明地上部和根系是紧密相关。总干质量最大的也是处理 A,说明仅含氮磷钾的配方能够满足甘蔗苗期干物质积累与分配,而微量元素的加入需要氨基酸或腐殖酸的共同作用才能达到较为理想的效果。

2.3 不同水溶肥配方对甘蔗幼苗养分积累与分配的影响

氮磷钾是甘蔗生长不可缺少的重要元素,但土壤中氮磷钾的含量有限。适量的氮对甘蔗前期生长、出叶等都有促进作用。甘蔗植株体内正常水平的磷能够促进光合产物从功能叶运输至生长点和嫩叶,促进甘蔗生长。适量的钾能够保证光合作用正常进行,促进碳水化合物代谢。因此,氮磷钾适当的配比及与不同微量元素或有机养分间的结合对于甘蔗对氮磷钾养分的吸收至关重要。从表 3 可以看出,不同水溶肥配方处理氮磷钾的累积量均显著高于对照,且三者变化趋势基本一致。地上部全氮累积量处理 A 含量最多,且与其他处理差异显著,地下部全氮累积量各处理差异不显著,全氮总累积量与地上部趋势一致。全磷累积量地上部、地下部、总累积量均为处理 A 含量最高,且处理 A、C 差异不显著。全钾累积量与全氮累积量趋势一致。处理 A 优于其他配方,说明合理的氮磷钾配比即可满足甘蔗苗期的生长,微量元素及氨基酸或腐殖酸的加入作用不显著,可能与添加比例有关,有待于进一步研究。

表 2 不同水溶肥配方对甘蔗幼苗干物质积累和分配的影响

处理	地上部干质量 (g/株)	根系干质量 (g/株)	总干质量 (g/株)
CK	2.98 ± 0.15c	3.17 ± 0.11b	6.02 ± 0.17c
A	13.13 ± 0.64a	6.50 ± 0.36ab	20.81 ± 0.57a
B	8.74 ± 0.12b	4.78 ± 0.94ab	13.61 ± 0.45b
C	11.99 ± 0.69ab	6.99 ± 0.41a	19.07 ± 0.64ab
D	11.92 ± 1.26ab	5.29 ± 0.37ab	18.41 ± 1.12ab

表 3 不同水溶肥配方对甘蔗幼苗养分积累与分配的影响

处理	全氮累积量(g/kg)			全磷累积量(g/kg)			全钾累积量(g/kg)		
	地上部	地下部	全氮总累积量	地上部	地下部	全磷总累积量	地上部	地下部	全钾总累积量
CK	32.89 ± 0.05c	16.36 ± 0.01b	28.11 ± 0.18c	4.22 ± 0.01c	2.28 ± 0.02c	3.79 ± 0.02c	49.78 ± 0.05c	56.72 ± 0.20c	51.79 ± 0.57c
A	74.81 ± 3.33a	43.98 ± 0.84a	65.89 ± 4.14a	11.95 ± 0.53a	7.05 ± 0.09a	10.27 ± 0.42a	273.20 ± 2.16a	317.78 ± 3.05a	287.40 ± 6.03a
B	63.12 ± 3.13b	44.58 ± 0.88a	56.89 ± 1.90b	11.48 ± 0.17ab	6.67 ± 0.12a	8.37 ± 0.40b	247.27 ± 3.18b	312.07 ± 1.13b	269.19 ± 4.88b
C	46.33 ± 2.05b	12.92 ± 0.41a	45.30 ± 2.46b	9.72 ± 0.41b	5.54 ± 0.05ab	8.14 ± 0.46ab	188.81 ± 2.84b	262.52 ± 0.74b	211.72 ± 3.57b
D	56.35 ± 2.44b	33.38 ± 0.27a	48.63 ± 2.49b	7.77 ± 0.33b	4.85 ± 0.04b	6.76 ± 0.34b	190.72 ± 4.26b	226.91 ± 1.82b	202.89 ± 2.74b

3 结论与讨论

甘蔗生长期长,对养分需求量大,且需要持续供应。滴灌施肥技术,属于精准化农业的领域,不仅能够根据植物需求按需施肥,而且可灵活调控施肥配方^[10]。合理的配方及养分分配对于甘蔗滴灌施肥有重要作用。本试验根据前期田间试验结果得到氮磷钾配比^[3],共设置 4 个不同配方及空白对照处

理。添加微量元素及有机物料是为了进一步完善水溶肥配方,并研究在滴灌水溶肥模式下甘蔗的生长状况及养分积累。

试验结果表明,甘蔗各项指标以配方 A 效果最佳,且大部分指标显著高于配方 B,与配方 C、D 间差异不显著。说明使用氮磷钾合理配比即可满足甘蔗苗期生长,微量元素及有机物料的添加效果并不理想。这可能是由于微量元素或有机物料添加比例不合理造成的。目前关于甘蔗滴灌施肥研究多

段小华,陈淑芳. 锌硒交互作用对茶叶锌硒积累及主要化学品质成分的影响[J]. 江苏农业科学,2018,46(15):99-102.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.15.027

锌硒交互作用对茶叶锌硒积累及主要化学品质成分的影响

段小华,陈淑芳

(江西师范大学生命科学学院/江西省亚热带植物资源保护与利用重点实验室,江西南昌 330022)

摘要:为研究锌硒交互作用对茶叶锌硒积累和主要化学品质成分的影响,采用 3 个锌浓度(1.0、3.0、5.0 mg/L)和 3 个硒浓度(0.1、1.0、5.0 mg/L),用溶液培养法研究茶叶的锌硒积累和主要化学品质成分的异同。结果表明,中浓度的硒(1.0 mg/L)与低浓度的锌(1.0 mg/L)处理组合的茶叶中的锌硒含量较高,说明适度提高硒浓度促进茶叶锌的积累,而锌对茶叶硒的积累具有抑制作用。在低中浓度硒(0.1、1.0 mg/L)条件下,增加锌处理的浓度有利于茶叶可溶性糖、黄酮、茶多酚、氨基酸和咖啡碱等主要化学品质成分含量的提高,而在高浓度硒(5.0 mg/L)条件下,增加锌处理的浓度降低各化学品质成分的含量。在同一锌浓度处理下,中浓度的硒处理组茶叶中化学品质成分含量显著高于低浓度硒(0.1 mg/L)处理组和高浓度硒(5.0 mg/L)处理组($P < 0.05$)。综合表明,1.0 mg/L 锌和 1.0 mg/L 硒处理组最有利于茶叶化学品质成分和锌硒含量的提高。

关键词:茶叶;锌;硒;交互作用;化学品质

中图分类号: Q945.1;S571.101

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2018)15-0099-04

锌(Zn)是人体生长发育过程中的必需微量元素,在人体中的含量仅次于铁,位居第 2 位^[1]。据研究,锌与人体衰老密切相关,锌还可能在防治肿瘤、冠心病和风湿热等疾病方面具有重要作用。研究显示,锌摄入量不足易引起白内障、生长发

育不良和免疫功能下降等疾病^[2]。因此,合理补锌已引起广泛关注。锌也是植物生长发育中不可缺少的微量元素,是植物细胞中许多酶的构成成分或活化剂,在调节茶树体内糖转化以及促进茶叶品质成分,如氨基酸、儿茶素及香气物质等形成方面发挥重要作用^[3-4]。硒(Se)是人体必需的微量元素,具有保护心脏、提高肌体免疫力、抗肿瘤、抗衰老、拮抗某些重金属元素以及防治克山病和大骨节病等多种生物学功能^[5-6]。研究发现,环境和人体缺硒与各种癌症的总死亡率增高以及许多地方性高发病如克山病、大骨节病、心脑血管疾

收稿日期:2017-10-31

基金项目:江西省自然科学基金(编号:20132BAB204027)。

作者简介:段小华(1973—),男,江西吉安人,博士研究生,副教授,主要从事植物生理生化及食品营养研究。E-mail: dxh815@163.com。

集中于氮磷钾肥料的配比,对于微量元素添加比例、种类以及有机物料的添加等研究较少。陆树华等研究指出滴灌施用氮钾肥是提高甘蔗产量的有效措施,施用时间及施用量都需要精准,甘蔗生长初期合理的氮钾肥比例能够维持叶片中较高的氮钾水平,有利于中后期的营养生长,提高最终产量和品质^[10]。徐林等指出滴灌与氮磷钾配方施肥配合运用,即节水节肥,能促进甘蔗增产^[11]。滴灌施肥属于精准农业的范畴,施肥能够达到按需供给。大量研究发现,氮磷钾肥施用量为 1/2 甚至 1/3 时,产量不减少反而增加^[2-3,12]。这与本试验中所用氮磷钾配比一致,说明氮磷钾配比合理的情况下,减少施用量可满足甘蔗生长,而微量元素及有机物料的添加需进一步研究。

参考文献:

- [1] 李奇伟,安玉兴,黄振瑞,等. 优质糖料蔗生产技术关键与新技术应用[J]. 甘蔗糖业,2009(3):1-6.
- [2] 谭宏伟,刘永贤,周柳强,等. 基于滴灌条件下的甘蔗施肥减量技术研究[J]. 热带学报,2013,34(1):24-28
- [3] 邢颖,江泽普,谭裕模,等. 广西赤红壤区甘蔗滴灌栽培氮磷钾

- 用量研究[J]. 中国糖料,2015,37(5):31-33.
- [4] 邢颖,江泽普,谭裕模,等. 甘蔗滴灌专用液肥及其在广西赤红壤蔗区灌溉模式研究[J]. 安徽农业科学,2015,43(7):75-77.
- [5] 万美亮,邝炎华. 甘蔗耐低磷基因型的筛选及其部分生理特征的研究[J]. 华南农业大学学报,1999(1):45-50.
- [6] 郑超,李奇伟,黄振瑞,等. 不同品种甘蔗对钾素吸收差异性的研究[J]. 热带作物学报,2011,32(12):2221-2225.
- [7] 陆树华,张承林,邓兰生,等. 滴灌条件下不同施钾量对甘蔗产质量的影响[J]. 中国糖料,2009(1):12-14.
- [8] 邹琦. 植物生理生化实验指导[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
- [9] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2000.
- [10] 陆树华,张承林,邓兰生,等. 滴灌施肥条件下氮钾分配时期对甘蔗产量和品质的影响[J]. 节水灌溉,2009(4):22-25.
- [11] 徐林,黄海荣,黄玉溢,等. 地下滴灌条件下氮磷钾配施对甘蔗产量及其构成因素的影响[J]. 广西农业科学,2010,41(8):800-803
- [12] 邓兰生,陆树华,沈宏,等. 滴灌施肥对甘蔗产量与品质的影响[J]. 灌溉排水学报,2010,29(2):119-123.